Rocznik VII. Tarnów, 1 czerwca 1886. Nr. 10.

PRZYRODNIK.

Dwutygodnik popularny

poświęcony naukom przyrodniczym.

Wychodzi w Tarnowie. — Prenumerata miejscowa wynosi: rocznie 2 złr. 40 ct. — półrocznie 1 złr. 30 c kwartalnie 70 ct. — na prowincyi: rocznie 2 złr. 70 ct. półrocznie 1 złr. 45 ct. kwartalnie 80 ct. w Królestwie rocznie 3 rsb, półrocznie 1 r. 60 kop. W Poznańskiem 6 marek, półrocznie 3 m. **Przedpłatę** przyjmuje drukarnia **Józefa Pisza**, w Tarnowie, Plac katedralny l. 6.

O narządach głosu i słuchu u szarańcz[1]).

C. Brunner von Wattenwyt tłum. Maciej Wszelaczyński.

Jeżeli zechcemy ułożyć rodowe drzewo świata zwierzęcego, wypadnie nam umieścić owady wraz z pająkami i rakami na gałęzi odstającej zdala od owej części drzewa, gdzie będzie odpowiednie miejsce dla wyższych zwierząt i człowieka. Ostatnie stoją pod względem genealogicznym bliżej ślimaka lub ostrygi, aniżeli delikatnie czującego motyla lub tak pojętnej i uzdolnionej mrówki. Rozwój duszy kroczy w ogóle zupełnie innymi tory aniżeli upostaciowanie się ciała; napotykamy wysoce duchowo uposażone zwierzęta, które pod względem ustroju stoją niżej od innych duchowo słabiej rozwiniętych. Czasami nawet radby człowiek przypuścić, iż rozwój umysłu jest w obec upostaciowania się ciała objawem podrzędnym, który się łatwiej odrywa od cielesnego i jest niejako onegoż wynagrodzeniem.

Jakkolwiek jest bardzo wielka rozmaitość w upostaciowaniu zwierząt, i stąd wypływajacą wielorakość potrzeb, wszystkie je-

[1]) Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kentnisse.—Wien 1884 str. 461 i dalsze.

dnak twory mają ten sam świat zewnętrzy przed sobą. Wszystkie one wystawione są na też same wpływy potęg na ziemi istniejących: światła, ciepła, powietrza, wody, pór dnia i roku. Stąd to u najrozmaitszych klas zwierząt widzimy w podobnyż sposób zbudowane narządy pośredniczące w poczuciu tych wrażeń; ponętnem więc jest badanie, jakimi to sposobami rozmaite zwierzęta też same cele mniej lub więcej osiągają.

Przedmiotem moich dochodzeń było stanowisko ich względem dźwięku, który jest tak użyteczną pomocą w walce o życie i powodzenie.

Jest wiele owadów wydających pewne dźwięki. Trzebaby wszakże zasadniczo wyróżnić, ażali te dźwięki są przypadkowymi, ażali tkwią powiedziałbym w budowie ustroju, jak n. p. turkotanie w machinie parowej, albo czyli mają zamierzony cel zwrócenia uwagi, czyli zatem zależą od woli, jak gwizdawka parowa. Do pierwszych należy brzęczenie latającego chrząszcza, fruczenie przy wzlatywaniu niektórych szarańcz. Do dźwięków świadomych należy śpiew Piewika (Cicada), świerkanie świerszczyka. Jeżeli wydawanie dźwięków nastąpiło skutkiem pewnego zamiaru, naówczas musi również niezbędnie istnieć jakiś narząd słuchu. Nie tylko wszakże ten musi mieć narząd słuchu, który dźwięk wydaje, ale i ten, dla którego dźwięk przeznaczony. Stąd wypływa zupełnie z przyrodą zgodny wniosek, iż wszystkie z własnej woli dźwięk wydające owady muszą mieć również narządy słuchu. Narządy służące do wydobywania dźwięków są od dawna znane, przeciwnie narządy słuchu wykryto dopiero w nowszych czasach, gdyż się w takich miejscach ciała znajdują, gdzie ich stosownie do podobieństwa u wyższych zwierząt wcale nie szukano.

Prostoskrzydłe (Orthoptera) są obok nieprzynależących tu Piewików (Cicadae) jedyną rodziną, mającą typowo ukształcone te tylko wyższym zwierzętom właściwe środki porozumienia się; a i tu świerczą tylko świerszczowate (Gryllidae, Grabheuschrecken), Pasikonikowate (Locustidae, Laubheuschrecken) i szarańczowate (Acrididae, Gras- o. Feldheuschrecken).

Od wyższych zwierząt różnią się one i tem, że tylko samiec głos wydaje, a samica jest na wieczne milczenie skazaną. U nielicznych rodzajów wyjątkowo zdarzają się u samic narządy do ćwierkania, ale nie robią one z nich istotnego użytku. Narządy słuchu natomiast u obu płci jednakowo są rozwinięte. Jeżeli wypadkowo której jednostce braknie narządów ćwierkowych, nie mają naówczas i narządu słuchu.

Przypatrzmy się najpierw narządom głosowym, a zobaczymy, iż one nie są u naszych owadów wydechowymi, podobnie jak u zwierząt wyższoustrojowych, jeno tarkowymi tak mianowicie, iż narządy o chropawej powierzchni trą o się wzajemnie i drganie wywołują; to znów udziela się mocno naprężonej błonie, która współdrgając dźwiękowi donośności przydaje.

U świerszczowatych i pasikonikowatych, które się pod względem całej budowy ustroju najbardziej do siebie zbliżają, napotykamy narządy ćwierkowe w skrzydłach górnych. Pasikonikowate mają te skrzydła zaopatrzone u nasady w okrągłą niemal żyłę, która okala silnie wyprężoną błonę. Budowa żyły jest w obu górnych skrzydłach jednakową, wszakże błona lewa jest zawsze zamąconą, a prawa połyskująco szklistą. W stanie spoczynku leży zawsze lewa okrywa z błoną zamąconą na prawej z błoną szklistą i zakrywa ją. Obydwie żyły ćwierkowe (Schrillader) wydają się pod drobnowidzem chropawemi, lewa bowiem jest u spodu, prawa z wierzchu poprzegradzaną poprzecznemi żeberkami. Morfologiczne znaczenie tych żyłek ćwierkowych nie ulega żadnej wątpliwości; u okrywy samiczej nie napotykamy narządu ćwierkowego, natomiast jest tam mniej więcej falisto rozpościerająca się żyła, którą nazwałem *żyłą zmarszczkową* (Vena plicata). W rzędzie rodzin prostoskrzydłych są całe gromady nielatających owadów. U tych zanikły całe okrywy aż do nasady, i nic z nich nie pozostało prócz narządu ćwierkowego.

Przypatrzmy się takiemu pasikonikowi, gdy ma ćwierkać, a zobaczymy, jak najpierw nieco przewietrza skrzydełka, a następnie trze bardzo szybko jednem o drugie. Jest to istne skrzypicielstwo, przy którem jest żyła ćwierkowa lewej okrywy smyczkiem, taż sama żyła prawej okrywy struną, a szklista błona rezonatorem (płytą oddźwiękową).

Zupełnie podobnie jest narząd ćwierkowy u świerszczykowatych rozwiniętym. Budowa cała jest tu wprawdzie nieco bardziej powikłaną, bo w nią wchodzi więcej żył, które odnachodzimy w okrywach dolnych (Deckflügel) samicy, pod względem fizyologicznym wszakże są one zupełnie tem samem co i u pasikoników.

Inaczej jest zbudowany narząd ćwierkowy u szarańczowatych. Wydobywanie głosu odbywa się tu również za pomocą tarcia, wszakże inne są tarka. Smyczkiem jest tu zębaty brzeg wewnętrzny tylnego uda, struną czyli ciałem nacieranem wystające żeberka czyli żyły pokryw, między któremi naprężona błona chitynowa rezonator tworzy. Ćwierkanie odbywa się za pomocą tarcia

tylnego uda o spokojnie złożone okrywy. Przypatrując się takiemu występowi muzycznemu, widać jak owad naprzemian to jednem to drugiem udem szybko pracuje.

Są również ćwierkające szarańczowate bezskrzydlne. W takim razie dojrzymy po bokach obrączek kałduna twarde zmarszczki, zastępujące struny.

Teraz przechodzę do narządu słuchu, o którym już wspomniałem, iż jego wykrycie jest stosunkowo niedawnem. O samychże narządach wspominali wprawdzie w opisach dawniejsi badacze przyrody, znaczenie ich wszakże sprawdził dopiero w r. 1844 Siebold; z mojej strony muszę przydać, iż ta zdobycz nauki nie jest jeszcze w zupełności uzasadnioną, gdyż najgłębszy badacz tego przedmiotu Dr. Greber przytacza na końcu wzorowej swojej anatomicznej pracy z r. 1875 cały szereg spostrzeżeń, które naprowadzają na domysł, iż jakkolwiek one zastępują zmysł słuchu, muszą istnieć jednak w ustroju nieznane dotąd inne części temuż samemu celowi fizyologicznie służące. To jedynie z pewnością wiadomem, iż narządy, które zamierzam opisywać, napotykamy tylko u owadów ćwierkających, że więc w każdym razie zachodzi między niemi a ćwierczeniem pewien związek, i następnie, że ich budowa ma największe podobieństwo z błoną bębenkową i nerwem słuchowym wyższych zwierząt.

U pasikonikowatych i świerszczowatych znajdujemy je w przednich odnóżach, mianowicie w goleni u góry w pobliżu kolanka; albo po obu stronach albo w jednej tylko napotykamy obwódką okoloną naciągniętą błonę; ta bywa zupełnie odsłoniętą albo opatrzoną w małżowinę lub też wreszcie przysłonioną, tak iż ją tylko mała podłużna szczelina zdradza. Z wewnętrzną stroną tej błony łączy się nerw idący wzdłuż uda do zwoju piersiowego. Nadto jest owa błona bębenkowa przykrywą rury powietrznej wiodącej do przedpiersia i łączącej się z lejkowatym otworem. Jeżeli uznamy w wątłej błonie owadu błonę bębenkową ucha naszego, naówczas rurka powietrzna zakończona lejkiem odpowie trąbce Eustachego, zdążającej do połyku.

Ta zewnętrzna postać wszakże całego narządu zbliża się nie tylko najbardziej do obsługi zmysłu słuchu u wyższych zwierząt, ale najtroskliwsi badacze i anatomowie przyszli do zdania, iż w owem nerwu słuchowego zakończeniu trzebaby się dopatrywać poczuwania właściwych i zupełnie odrębnych wrażeń.

U ćwierkających szarańczowatych nie dostrzegamy i śladu powyż opisanego narządu u przednich odnóży i musimy go szukać

w pierwszej obrączce kałdunu, gdzie się pojawia również w postaci połyskującej błony; tu również okala go na większe lub mniejsze rozmiary małżowina ucha. Anatomowie wykryli i tu, podobnie jak przy odnożnych uszach owadów pasikonikowatych ten sam ustrój nerwowy, i nie ulega żadnej wątpliwości znaczenie jego fizyologiczne.

Z góry możemy przewidywać, iż rozmaite sposoby wydawania tonów u szarańczowatych, pasikonikowatych i świerszczowatych wywołują również rozmaite dźwięki. Przysłuchajmy się np. czystym tonom skrzypcowym świerszcza polnego, odzywającego się w maju, albo świerszcza południowego (Weinhähnchen), wyśpiewującego w krajach cieplejszych podczas gorących nocy letnich, lub wreszcie melancholijnym tonom pasikonika (Locusta cantans), wabiącego w krzakach lub na drzewach w wieczory jesienne; porównajmy je następnie z ćwierkotaniem (świerszczeniem) rozlegającem się w gorącym dniu sierpniowym po łąkach, i pochodzącym od małych szarańczaków, a nieuk nawet dosłucha się różnicy obu rodzajów muzykowania, pierwsze bowiem daleko czystsze tony pochodzą z pocierania żył ćwierkowych u pokryw, a drugie z szybkiego przemiennego ruchu odnóży.

Nie tylko wszakże tony ale i rytm bywa rozmaitym, tak iż biegły badacz rozezna nawet rodzaj owadu. Zmarły mój przyjaciel Yersin idąc tym torem zestawił w nuty pieśń każdego dotyczącego rodzaju i zaproponował, by ją uwzględniono czasami przy tworzeniu muzyki dla pieśni narodowych.

Uprzednio wzmiankowałem, że tylko samiec świerczy, a tak on jak i samica mają narządy słuchu. Samiec tylko zdoła zwrócić uwagę na obecność swoją. Pienia jego miłośne pozostają bez odpowiedzi. Toż samo z małemi odmianami odnachodzimy u ptaków, gdzie samiec spiewa pieniem urozmaiconych tonów, samica zaś odpowiada urywkowo i jednostajnie. Dalsze podobieństwo widzimy w zewnętrznej szacie. Samiec u szarańcz jest jaskrawiej ubarwionym, ma on właściwe sobie ozdoby, jest ruchliwszym i u wielu rodzajów on jeden tylko ma skrzydła; samica zaś bywa znacznie większą, silniejszą, nie ma na niej owej pstrokacizny, jest niezgrabniejszą, a niektóre gatunki rozróżniają się tylko według wyglądu samca. Mąż jest tu więc ową wątłą, pociągającą istotą. —

Na zakończenie przytoczę jeszcze niektóre zwyczaje tych stworzeń, a wypływają one bezpośrednio z posiadania zmysłu głosu i słuchu. W południowych krańcach Serbii w okolicy Niżu od-

kryłem wielkiego pasikonika, którego nazwałem w pamięć mego przyjaciela Callimenus Pancini. Przebywa on na pagórku zarosłym na chłopa wysokimi ostami i ciernistym ostokrzewem (Paliurus australis), na którym wznosi się fort Midat Baszy. Wyszedłszy tam w pogodny dzień lipcowy, gdzie zdałoby się, iż skwar całą przyrodę uspił, słuchać po 3ej z południa pojedyncze urywane tony skrzypcowe. Zbliżywszy się ostrożnie widać na przylegającym do łodygi liściu ostu lub w miejscu rozgałęziania się ostokrzewu olbrzymiego pasikonika, mającego zabarwienie zielonawo-metaliczne popręgowane wzdłuż smugami pomarańczowymi. Nie ma on wcale narządów lotu. W bezpiecznem ukryciu siedzi nieruchomo i widać tylko, jak od czasu do czasu w górę podnosi wielkie przedplecze (pronotum), które w postaci ochronnego pancerza okrywa wątłe szczątki skrzydeł. Te same właśnie szczątki mające postać tarcz okrągłych ocierają się wzajemnie z taką szybkością, iż widać tylko połyskiwanie szklistej błony i coraz silniej ożywiający się czysty dźwięk. Godzinami całemi trwa ta niezmordowana muzyka i ustaje na chwilę od czasu do czasu, gdy owad chce zmienić pozycyą. Popatrzmy teraz w dół na ziemię lub w gąszcz krzaku, a jeżeli nam się uda, ujrzymy jednę lub kilka ociężale przyłażęcych samic, które również od czasu do czasu używają przestanku, długimi rożkami w około macają i widocznie rozkoszują się w śpiewie. Oto chwila, w której badacz nie może się powstrzymać od rzadkiego połowu.

FOTOGRAFIA.

Jej historya, rozwój i obecne stanowisko,

napisał Maryan.

Dokończenie.

III.

Ponieważ kopiowanie obrazu ujemnego zależy bardzo od pogody i ponieważ powoli się odbywa, myślano od najdawniejszych czasów o połączeniu fotografii z drukarstwem. O licznych doświadczeniach tego rodzaju przekonywują już same nazwy *fotolitografia, fotocynkografia* i *heliografia.* Używano ich z dobrym skutkiem przy kopiowaniu rysunków *bez półcieni* np. map, illu-

stracyi technicznych, papierów wartościowych i pism drukowanych. Fotografia pozwala na przygotowanie licznych klisz drukarskich, zupełnie do siebie podobnych, coby się nawet nie udało najdzielniejszemu rytownikowi. Stąd pochodzi owo zupełne podobieństwo milionów papierów pieniężnych i wartościowych, do których odbicia nie wystarczyłaby przecie jedna płyta. Jeden ze sposobów przyrządzenia podał już w r. 1827 powyżej wspomniany *Nicefor Niepce.* Płytę miedzianą pokrywa się warstwą asfaltu, suszy się w miejscu ciemnem i pokrywa pismem lub rysunkiem na przeźroczystym papierze. Światło prześwieca przez miejsca przeźroczyste i czyni nierozpuszczalnemi części asfaltu pod niemi się znajdujące. Zmywając po tém działaniu światła warstwę olejkiem lawendowym, rozpuszczamy asfalt, poprzód nieoświecany, podczas gdy wystawiony przedtem na światło pozostanie niezmienionym i chroni płytę od nadżarcia przez ostre ciecze, w które się następnie płytę zanurza. Ciecze te, nadżerając metal, wytwarzają zagłębienia w miejscach odsłoniętych. Jeżeli to działanie całe odbywało się pod obrazem dodatnim, to linie rysunku są na płycie zagłębione i mogą być w odpowiedniej maszynie odbite. Odciski takie nazywamy *heliografami.* W podobny sposób możemy otrzymać i płytę, gdzie linie rysunku będą wypukłe a nie wklęsłe, używając tylko przy działaniu światła obrazu ujemnego, który zwykłą fotografią łatwo osiągnąć można. Jestto klisza, która może być odbijaną w zwykłej maszynie drukarskiej i jest bardzo podobną do drzeworytu. Niestety, nie można dotąd osiągnąć podobnego skutku na płytach drewnianych, a więc drzeworytnictwa sztucznie zastąpić nie można.

Próby robione z owymi heliografami nie oddają wcale półcieni t. j subtelnego przejścia światła w cień, czem właśnie odznaczają się fotografie zdejmowane z natury. Dopiero licznym zabiegom *Alberta* w Monachium udało się drukować fotografie, które trudno jest odróżnić od zwykłych. Już przed nim próbował tego *Tessié de Mathay* w Metzu, ale jego obrazy miały więcej podobieństwa do litografowanych, aniżeli do fotografowanych. — Albert pokrywa szklaną płytkę substancyą kleistą, zmieszaną z chromanem potasowym w gorącej wodzie i suszy ją w miejscu ciemnem. Płytka tak przygotowana jest czułą na światło. Jeżeli taką płytę przykryjemy obrazem ujemnym i wystawimy na działanie światła, powstaje na niej obraz brunatny, dodatni. Nadto *wszystkie miejsca zmienione pod wpływem światła nabywają ciekawej własności przyciągania i zatrzymywania tłustych, litogra-*

ficznych czernideł. Jeżeli po takim obrazie przesuniemy wałkiem z czernidłem litograficznem, pozostaje czernidło na częściach obrazu i to najwięcej na miejscach wprzód najsilniej oświeconych. Po odbiciu otrzymujemy obraz z wszelkimi półcieniami i dokładnościami samejże fotografii W taki sposób można otrzymać setki, a nawet tysiące kopii, używając jedynie odpowiedniego, tłustego czernidła. Działanie to, zwane albertotypią lub światłodrukiem, znalazło szybko zastósowanie i obecnie w wielu miastach istnieją światłodrukarnie, zwłaszcza tam, gdzie sztuka znacznie bywa pielęgnowaną.

Rozumie się samo przez się, że światłodruk pomnaża obrazy, otrzymane za pomocą zwykłego aparatu fotograficznego, a więc nie jest wcale czémś odrębném, samodzielném. Ma on obecnie liczne zastósowanie przy illustrowaniu dzieł rozmaitej treści. Jeżeli przygotujemy światłodruk na kamieniu litograficznym, sposobem nieco odmiennym, to otrzymamy tak zwaną fotolitografią, która odbija dalej kopie, jak każda maszyna litograficzna. Skutkiem ziarnistej budowy kamienia przy rysunkach fotolitograficznych nie mamy delikatnych półcieni światłodruku; za to można zapomocą niej otrzymać większą ilość kopii.

Obecnie nawet wprost z obrazu ujemnego odbija się rysunki na sposób litograficzny. Jest to tak zwany szkłodruk, (Glassdruck) używany w państwowej drukarni berlińskiej.

IV.

Skoro tylko fotografia wynalezioną była w swojej pierwotnej postaci, poczęto myśleć o jej zastósowaniu w celach naukowych. Już Davy na czułym na światło papierze zdejmował obrazy słoneczne; Seebeck w r. 1810 na warstewce chlorku srebra wytworzył barwny obraz widma słonecznego [1]). Gdy wynaleziono sposób fotografowania na papierze, a przez to pomnażania liczby rysunków, zajęcie się sporządzaniem ich rozwinęło się na większą skalę. Lecz i to zastósowanie fotografii w celach naukowych ma swoje granice. Płytka jodku srebra rysuje bez wyboru ważne i poboczne rzeczy w preparatach mikroskopowych, ba nawet zanieczyszczenie takie z większą dokładnością, aniżeli przedmiot, o który szczególnie chodzi badaczowi. Często np. przy fotografowaniu nieco żółtego kryształu, osadzo-

---

[1]) Por. artykuł p. t: „Co to analiza spektralna?“ w 5 roczniku „Przyrodnika“ (z r. 1884) str. 235 i 248.

nego w białem, ziarnistem łożysku wynik jest taki, że kryształu wcale rozpoznać nie można, podczas gdy czątki łożyska białego, działając bardziej na płytkę, są b rdzo dokładnie widzialne. W takich więc razach trzeba przedmiot, który mamy fotografować, oddzielić zupełnie od otoczenia, mogącego wpłynąć niekorzystnie na zdejmowanie obrazu.

Przy rysowaniu ręką rzecz się ma odmienniej; tu rysujący łatwo może odrzucić przedmioty nie potrzebne, a przedstawić głównie rzecz, o którą chodzi.

Ponieważ przy zbieraniu przedmiotów w celach naukowych jak np. roślin i owadów itp. często się zdarza, że przedmiot taki jest w pewnych miejscach uszkodzony, to rysujący ma za zadanie braki te uzupełnić z osobnika drugiego. Fotografia tego nie zrobi. Ona przedstawi osobnik takim, jaki jest nie poprawiając, ani nie psując obrazu.

Trzecią trudnością przy zdejmowaniu obrazów zapomocą fotografii jest ta, że na obrazie fotograficznym dokładnie, ostro zarysowane przedstawiają się tylko te punkty, które podczas zdejmowania były w jednakowej odległości od soczewki ciemni. Inne punkty są mniej lub więcej wyraźne. Przy fotografiach portretowych na tem nam wprawdzie nie zależy, ale przy rysunkach mikroskopowych dokładne przedstawienie całości byłoby pożądanem.

O przedstawianiu tych rysunków mikroskopowych zapomocą latarni czarnoksięskiej i o ważności tegoż wspomniałem już poprzednio.

Bardzo ważném jest zastósowanie fotografii do ciał niebieskich. Ich plamy przedstawiały od dawna pole dla fotografa. Szczególniej ważne jest zdejmowanie obrazów przy takich zjawiskach, które za krótko trwają, aby rysownik mógł je przedstawić na papierze. Są to zaćmienia słońca, podczas których dwa szczególnie zjawiska zwracają na siebie uwagę badacza, mianowicie ogniste twory, sięgające poza brzegiem słońca na kilka tysięcy mil, zwane protuberancyami i szeroki, słabo świecący łuk, który otacza całe zaćmione słońce, zwany koroną. Obrazy fotograficzne tych zjawisk mają doniosłe znaczenie także przy mierzeniu ich rozmiarów, bo łatwiej zmierzyć obraz, aniżeli samo zjawisko, chociaż i tu są pewne niedogodności polegające na kurczeniu się warstwy kollodyonu. Przyrządem służącym do zdejmowania takich obrazów nie jest ciemnia, ale teleskop. W ognisku soczewki (zwróconej ku słońcu) zwanej przedmiotową znajduje się mały obrazek słońca, który wynosi 8 milimetrów średnicy.

Obrazek ten zapomocą drugiej soczewki może być powiększony i zdjęty zapomocą czułej płytki, umieszczonej w miejscu, gdzie oko patrzącego przez teleskop się znajduje.

Zdejmowanie obrazów widm zapomocą przyrządu spektralnego z ciał niebieskich przyczyniło się także do badania składu tychże ciał, a nadto służyło za dowód, że rzeczywiście tak jest. Bo porównując widma niebieskich ciał z widmami ciał ziemskich widzimy podobieństwo i linie, odpowiadające tym samym pierwiastkom chemicznym.

Ważnem także w astronomicznej fotografii jest zdejmowanie obrazów księżyca. Tu jednak trudności są już większe. Ponieważ światło księżyca jest znacznie słabe, płytka fotograficzna dłuższy czas musi być wystawiona na jego działanie. Ponieważ zaś księżyc szybko przesuwa się po niebie, poruszać musimy i lunetę odpowiednim przyrządem tak, jak się porusza księżyc. Obrazy księżyca nie przedstawiają się nam w ostrych konturach, co pochodzi od niespokojnych ruchów atmosfery. Podobnie rzecz się ma z fotografowaniem planet, które już patrzącemu przez lunetę przedstawiają się nader migocąco. Przedstawienie kart nieba z jego gwiazdami jest też zadaniem obecnej fotografii. Taka mapa ma ważne znaczenie na przyszłość, gdzie chodzić będzie o to, czy położenie gwiazd względem siebie się zmieniło i o ile. Wprawdzie przyrząd fotograficzny nie jest w stanie wprost przedstawić wszystkich gwiazd, ale pomaga mu w tem teleskop. Jak gazety niedawno doniosły, kontr-admirał Mouchez, dyrektor obserwatoryum paryskiego przedstawił akademii umiejętności pierwszą fotografią części nieba, tak doskonałą, że wzbudziła ona podziw w całym świecie naukowym. Okazało się, że na mapie Mouchez'a można przy pomocy szkieł powiększających odnaleść nawet te gwiazdy, które mogą być widzialne zaledwie przy pomocy najsilniejszych teleskopów. Ażeby wykonać mapę całego firmamentu, potrzeba będzie zrobić 6000 takich zdjęć, które wykonane być muszą w 8 obserwatoryach w rozmaitych częściach świata. Na mapie tej uwidocznionych będzie około 20 milionów gwiazd.

Fotografia oddała również swe usługi i badaczowi człowieka i zwierząt. Fizyologiczne obrazy z życia człowieka można przedstawić fotograficznie. Wspomnę tu tylko o ważniejszem przedstawieniu ruchu pulsu za pomocą przyrządu Mareya, udoskonalonego przez prof. Czermaka.

Podobnie jak ruch pulsu można przedstawić fotograficznie i drgania widełek stroikowych (Kamertonu). Co więcej, próbował Vogl, zajmujący się szczególnie fotografią, przedstawić i głos zapomocą obrazów fotograficznych. Udało się to jednak lepiej Edissonowi, który swym fonografem okazał, że głos można przedstawić rysunkiem.

Zamiast zwykłego światła dziennego próbowano kilkakrotnie używać światła sztucznego. I tak światło elektryczne, magnezyowe, gazu piorunującego pozwala na dokładne zdjęcie obrazów fotograficznych. Lecz praktyczne zastósowanie światła sztucznego połączone jest z wielkimi kosztami i z trudnością odpowiedniego rozdziału. Próbowano światłem magnezyowem oświecać przestrzenie podziemne przy fotografowaniu, ale gęsty powstający dym przeszkadza dokładnemu przedstawieniu obrazu. Lepszy skutek okazał się tam przez wprowadzenie do podziemia światła słonecznego zapomocą luster.

W każdym razie światło sztuczne jest pomocnikiem fotografii. Stałe zastósowanie ma ono przy sporządzeniu powiększonych obrazów.

V.

Obrazy fotograficzne z czasem się zmieniają i zmiana ta jest niekorzystną. Jak mówiłem poprzednio, obraz fotograficzny powstaje na papierze, zawierającym sole srebrowe. Przez ciągłe działanie światła część srebra zostaje z połączenia wydzieloną, a część większa pozostaje w papierze niezmienioną. Ta reszta pozostawiona w obrazie, wystawionym na światło, wydzielałaby się dalej i przez to czerniła obraz. Trzeba ją więc przy kopiowaniu oddalić i to się otrzymuje przez zmycie obrazu rozczynem podsiarczynu sodowego, który rozpuszcza niezmieniony chlorek srebra. Jeżeli jednak ów podsiarczyn sodowy pozostanie w fotografii, wywołuje w niej też zmianę, a to zżółknienie. Sól powyższa pod działaniem powietrza rozkłada się, wydziela się siarka, która łączy się z srebrem metalicznem na siarczek srebra, związek, który w cienkiej warstwie przedstawia się żółto. Dlatego to trzeba fotografie dokładnie i długo zmywać lub moczyć w wodzie, aby zupełnie usunąć z niej podsiarczyn sodowy.

Podobne zżółknienie fotografii następuje też, gdy na nią działa para siarki, lub gdy karton, na którym jest naklejona, jest nieczysty. Trwalszymi są powyżej wspomniane *druki barwikowe.* Te nie zmieniają barwy, jeżeli—rozumie się—barwik użyty jest dobrym.

Całe postępowanie barwikowe dało powód do ciekawego wynalazku, znanego pod nazwiskiem; *druk wypukły* Woodbury'ego (Reliefdruckproces von Woodbury). Wiemy z poprzedzającego, że przy obrazie barwikowym powstaje prawie zawsze wypukłość. Cienie stanowią wyniosłość, a światło zagłębienie. Przy suszeniu wypukłość ta jest tak twardą, że daje się odcisnąć w ołowiu, na którym powstaje obraz zagłębiony. Jeżeli tę płytę ołowianą zlejemy grubo gorącym, klejowatym barwikiem i przyciśniemy lekko papierem, otrzymamy obraz z wszystkimi odcieniami światłocienia. W ten sposób można tanio otrzymać setki obrazów. Tego rodzaju znaczny zakład drukarski istnieje u Goupil'a w Paryżu. Ten druk nie wszedł wprawdzie tak w życie jak światłodruk, gdyż co do prostego wykonania i wielkości formatu jest mniej dobry, doprowadził on jednak do nowego rodzaju wynalazku, którego skutkiem są obrazy współzawodniczące z fotografiami, a nawet od nich lepsze. Są to t. z. *fotoryty (*Photogravüre) Goupila, zdejmowane z obrazów olejnych. Goupil mięsza klej z delikatnym piaskiem i chromanem potasowym, pokrywa tą mięszaniną jaką powierzchnię, oświeca ją pod obrazem ujemnym i otrzymuje obraz barwikowy, który jest wypukłym i skutkiem zawartego piasku posiada pewną szorstkość. Odciskając tę wypukłość na miedzi, otrzymujemy rodzaj rytowanej kliszy, która jest w stanie po nasmarowaniu tłustą farbą robić odbitki Tak otrzymane klisze potrzebują jednak przedtem znacznego retuszowania przez miedziorytnika.

Czułość na światło chromanu potasowego doprowadziła także i do innych doświadczeń. Mięszanina z gumy arabskiej i chromanu potasowego, rozpostarta w miejscu ciemnem na płycie szklanej, zasuszona tworzy warstwę klejką, której się czepia wszelki pył, a więc i pył barwikowy. Jeżeli taką warstwę oświecimy, to traci ona swą klejkość i po zdmuchnięciu oczyszcza się z barwikowego pyłu Jeśli taką płytę oświecamy pod rysunkiem, pozostają części, znajdujące się pod czarnemi miejscami rysunku niezmienione, a więc klejkie, a pod białym papierem części wysychają. Jeżeli wtedy na taką warstwę nasypiemy proszku barwnego, czepia się on tylko miejsc klejkich i tworzy obraz tej barwy, jakiego użyliśmy proszku. Używając tu więc jako barwika farby ogniotrwałej porcelanowej, możemy taki obraz wypalić i utrwalić. Ten sposób jednak nie długo się utrzymał i wnet ustąpił pola innym mniej lub więcej prostym.

Opisany tu *proces barwikowy* tem się różni od zwykłego fotografowania, że z obrazu dodatniego powstaje dodatni, a z uje-

mnego ujemny (a więc naodwrót niż tam). Dlatego to właśnie jest on nieoceniony, bo może służyć do sporządzenia trwałych podobizn klisz, które łatwo ulegają rozbiciu.

Wielkość fotografii jest różna. Wspominałem już powyżej że w Ameryce często są robione *fotografie wielkości osób żywych*. Nie otrzymują ich oni wprost tak jak my zwykłe fotografie, które się zdejmuje z żywych osób, gdyż żadna osoba nie byłaby w stanie tyle czasu wysiedzieć cierpliwie, ile potrzebuje wytworzenie się tak wielkiego obrazu. W Ameryce ze zwykłego obrazu ujemnego za pomocą latarni czarnoksięskiej otrzymują powiększenie żądane obrazu, które rzucone na papier czuły wytwarza kopią dodatnią. Amerykanie używają do oświetlenia swego przepysznego słońca, czem w Europie posługiwać się nie możemy. U nas używają dlatego światła sztucznego, o którem już w innem miejscu mówiłem. Powiem tu tylko, że Winter w Wiedniu, posługujący się w tym celu światłem magneto-elektrycznem wytwarza obrazy zwierząt i widoków dochodzące do 2 metrów wielkości.

Z drugiej strony dostarcza fotografia i *obrazów mikroskopowo małych*. Zdejmowanie takich obrazów nie jest trudnem i wymaga tylko soczewki mikroskopowej w aparacie fotograficznym. Znane są takie obrazki fabrykacyi *Dagron'a* w Paryżu, który przylepiał je do przedmiotów szklannych, mających służyć za szkła powiększające i w ten sposób czynił je dla oka przystępnemi. Następnie wprowadzono te obrazki do rozmaitych bagatelek ozdobnych, jak do pierścionków, szpilek, ołówków, rączek do pisania i t. d. Jedną ważność mają te obrazki mikroskopowe w razie wojny do przesyłania depesz, bo w takim razie mała powierzchnia jest w stanie obejmować znaczną ilość wiadomości. Takie fotografie, zrobione na płatkach kollodyonu, wkładano podczas wojny francusko-pruskiej do piórka i przesyłano je gołębiami pocztowemi na miejsce przeznaczenia. Liczba depeszy, mogących być przesłanemi przez jednego gołębia dochodzić może do 60 000. W miejscu doręczenia odczytywano depesze przy pomocy latarni czarnoksięskiej, odpisywano i doręczano odresatom. Tak porozumiewał się Paryż podczas oblężenia z resztą świata. Dr. Vogel, autor kilku dzieł o fotografii radzi nawet, aby po bibliotekach, książki mało czytane były kopiowane w postaci małych fotografii i w ten sposób, zajmując małą przestrzeń, przechowywane. W taki sposób możnaby treść całego tomu umieścić na jednej stronie ósemki i odczytać potem zapomocą latarni czarnoksięskiej tak łatwo jak oryginał.

Fotografia w przedstawianiu portretów i widoków ma także swoje wady. Wprawdzie oddaje ona zupełnie proporcyonalnie przedstawiony przedmiot, ale przecież, tak jak w rzeczywistości są takie perspektywne przedstawienia, które dla oka zdają się nieprawdopodobne (rzut kuli n. p. jest bardzo wielu wypadkach elipsą), tak samo i na fotografii w pewnych wypadkach pewne wady dla obu zachodzą. Silnie rysują się np. nogi i ręce. Dom lub wieża bardzo często na fotografii są węższe w górze niż na dole, podczas gdy w rzeczywistości są jednako szerokie od góry do dołu. Podobne wady przedstawia fotografia i w oddawaniu światłocienia. Fotografia jest mniej czułą na małe świetne wrażenia od oka ludzkiego, dlatego ciemniejsze miejsca przedstawia bardzo czarno (widok np. pod cieniem drzew na fotografii zwykle zupełnie zaciemniony), a jaśniejsze zbyt jasno.

Bardzo ciekawem zadaniem fotografii, do rozwiązania którego brakuje jednak jeszcze wiele, jest *oddanie barw naturalnych*. Faktem jest, że w pewnych okolicznościach występują na fotografiach, a zwłaszcza na dagerrotypach barwy. Wspominałem już poprzednio o barwnej fotografii widma, otrzymanej w 1810 przez Seebecka. Barwy te jednak zbliżały się tylko do barw rzeczywistych. Lepsze wyniki w odtwarzaniu barw otrzymał *Becquerel* za pomocą płytek srebrnych, na których, działając w pewien sposób chlorem otrzymał powierzchowną warstwę chlorku srebra. Jeżeli takie blaszki wystawimy na światło, czernieją zupełnie, a wystawione potem na działanie widma przyjmują dosyć wyraźne barwy. Jeżeli barwny, przeźroczysty obraz położymy na taką zczerniałą płytkę i wystawimy na światło, otrzymamy rzeczywiście barwną kopią obrazu, której barwy nie odpowiadają dokładnie odcieniom oryginału. *Poitevin* i *Zencker* wytwarzali te obrazy na papierze napojonym chlorkiem srebra i zbrunatniałym na powietrzu. Powstawały tu zupełnie dobre barwy czerwone i brunatne. Nie udało się jednak dotąd tych barw utrwalić. *Ducos du Hauron* pragnął rozwiązać to zadanie złączeniem fotografii z drukiem barwnym. Każdy barwny obraz można uważać jako mieszaninę trzech barw zasadniczych (podług Helmholtza) *żółtej*, *czerwonej i niebieskiej*. Można więc wytworzyć obraz barwny, mając trzy płytki, z których jedna ma barwę czerwoną, druga niebieską, trzecia żółtą. Ducos du Hauron próbował te trzy płytki barwne sporządzić przy pomocy fotografii. Zdejmował on trzy obrazy ujemne z których na jeden nie działała barwa *czerwona*, zresztą wszystkie *inne*. Obraz ten będzie wszędzie tam, gdzie w oryginale jest

barwa czerwona przeźroczysty. Płytka więc barwna, sporządzona podług tego obrazu ujemnego i odbita w barwie czerwonej, da nam miejsca czerwone w obrazie. W podobny sposób sporządza Ducos obraz ujemny, na który działały wszystkie barwy prócz *niebieskiej*; a płytka barwna, sporządzona podług tego obrazu, da nam po odbiciu miejsca niebieskie na kopii. Trzeci obraz ujemny powstaje pod działaniem wszystkich barw prócz *żółtej*. Podług tego zapatrywania Duco'sa robił Albert w Monachium ciekawe barwne kopie wzorów barwnych. Barwy jednak oryginału nie wpływają na barwy kopii, które zależą już od woli drukującego je. W każdym razie wytwarzanie barwnych kopii fotograficznych pozostaje dotychczas tylko czystą mrzonką.

Kończąc ten ustęp o fotografii, pozwolę przytoczyć tu sobie słowa Vogla: „Jeżeli fotografia nie była dotąd w stanie rozwiązać wszystkich zadań, to mimo to może ona ze względu na swą młodość wykazać już prawdziwie zadziwiajacy szereg skutków, które dają rękojmię, ze w wieku późniejszym spełni ona to, co w dzieciństwie obiecała.

Rozmaitości.

Muchomor. Grzyb zwany „muchomorem" zawiera składniki, z których dawni mieszkańcy Skandynawii sporządzali napój odurzający, nawpół trujący. Napój ten posiadał właściwości, że wywoływał u dawnych wojowników skandynawskich niesłychany szał wojowniczy. Kraszennikow, Erman i inni podają, że dawniejsi mieszkańcy Kamczatki używali także odwaru z muchomora, zanim weszli w bliższe stosunki z Rosyanami, którzy przynieśli im napój bardziej cywilizowany—wódkę. Dzisiaj używanie muchomoru zdaje się być ograniczonem jedynie na koczujących Keryaków, z którymi sąsiedni Kamczadale prowadzą bardzo korzystny handel, biorąc renifera za jednego lub najwięcej dwa grzyby. Według opisu Kamczadałów po użyciu tego trunku powstaje naprzód drżenie wszystkich członków w organizmie ludzkim, po krótkim czasie następuje zaczerwienienie oblicza skutkiem szybszego obiegu krwi i znaczny przybytek siły w mięśniach przy podnieceniu wrażliwości. Przytaczają przykład, że mężczyzna, który nie mógł podnieść woru, 120 funtów ciężkiego, po zażyciu muchomoru niósł go 15 wiorst. Schübeler znajduje w efektach tego trunku u Kamczadałów i u starych Skandynawów uderzające podobieństwo i nie wątpi, że dawni północni rycerze zażywali muchomoru, zwłaszcza gdy wódka do Norwegii została do-

piero po roku 1532 wprowadzoną, a żaden z innych środków odurzających, ani haszysz ani opium podobnego efektu nie wywolują. Szał ten objawiał się przez to, że wojownicy skandynawscy pogardzając zbroją i bronią, li skórami zwierząt okryci, rzucali się na wrogów. Z początkiem XI wieku prawodawcy Islandyi ogłosili wyprawy berserkerów (ber — niedźwiedź, sekr — zbroja), za objaw szału, za który uczestnicy mają być pociągnięci do odpowiedzialności, zaś w roku 1123 ogłoszono prawo, że każdy kto weźmie udział w wybuchu tej wściekłości, podlega karze trzyletniego wygnania, każdy zaś kto nie przyczynił się do skrępowania szaleńców i strzeżenia ich, dopóki szał nie minie, miał tej samej podlegać karze.

W menażeryi Passoga (we Lwowie) zakupił wieśniak z pobliskiej wsi obornik i przywiózł go pod wieczór do swej zagrody, chcąc go znowu nazajutrz wywieźć na pole. Nie spodziewał się jednak niemiłej niespodzianki, jaka go niestety spotkała... Oto bydło jego i okolicznych sąsiadów poczuwszy ślady obecności drapieżnych zwierząt, poczęło się niepokoić w swych stajniach i wkrótce w całej okolicy rozlegał się przeraźliwy ryk krów w połączeniu z rżeniem koni, kwiczeniem świń, beczeniem owiec itd. Przestraszeni wieśniacy nie mogli zrazu dociec prawdziwej przyczyny tej wrzawy, aż w końcu zwrócono uwagę na ów obornik, a nasz gospodarz musiał go wśród tej kociej muzyki tej samej jeszcze nocy usunąć. *J. B.*

Korespondencya Przyrodnika.

Wny Włodz... Baley.. Borki — dwa lata i kwartał.
„ dr. Jachno.. Stanisławów — rok jeden „
„ ks. Józ.. Lenartowicz—Radgoszcz—rok jeden „
„ Milikowski — Stanisławów — rok jeden „
„ Mik. Saturski—Szczytowce — rok jeden „
Szkoła—Potok złoty—trzy kwartały.
„ Skołoszyn — rok jeden i kwartał.
Wny Franc. Gotwald — dyr. sz. w. ż. Rzeszów — 2 lata.

Wydawca i odpowiedzialny Redaktor Z. Morawski.

Drukiem Józefa Pisza w Tarnowie.